

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1017 U.S. PTO
09/837102
04/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月16日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-143672

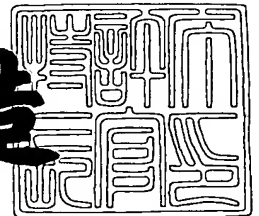
出 願 人
Applicant(s):

チッソ株式会社
チッソポリプロ繊維株式会社

2001年 2月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3007040

【書類名】 特許願

【整理番号】 750036

【提出日】 平成12年 5月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D04H 5/06
B01D 27/00

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町 2 3 0 チッソポリプロ繊維株式会
社 繊維開発研究所内

 【氏名】 山口 修

【発明者】

 【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町 2 3 0 チッソポリプロ繊維株式会
社 繊維開発研究所内

 【氏名】 信原 秀雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000002071

 【氏名又は名称】 チッソ株式会社

 【代表者】 後藤 舜吉

【特許出願人】

 【識別番号】 399120660

 【氏名又は名称】 チッソポリプロ繊維株式会社

 【代表者】 竹下 國幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 012276

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルターカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性繊維からなる帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジであって、綾状に巻き付ける際に、帯状不織布を有孔筒状体の長さ方向の一端から他端までに巻き付ける回数（W）が、有孔筒状体の長さ 2 5 0 m m 当たり 1 ～ 1 0 回であるフィルターカートリッジ

【請求項 2】 巻き付ける回数（W）の 2 倍の数値（2 W）を、分母が 2 桁以下で、かつ約分されない最も近似した分数で表わす場合、前記分数の分母が 4 ～ 4 0 であることを特徴とする請求項 1 に記載のフィルターカートリッジ

【請求項 3】 帯状不織布の幅が 0 . 5 c m ～ 4 0 c m である請求項 1 もしくは 2 に記載のフィルターカートリッジ

【請求項 4】 帯状不織布の幅（c m）と目付（g / m²）との積が 2 0 ～ 2 0 0 である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載のフィルターカートリッジ

【請求項 5】 帯状不織布が、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織布である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載のフィルターカートリッジ

【請求項 6】 長繊維不織布が、スパンボンド法で作られた長繊維不織布である請求項 5 記載のフィルターカートリッジ

【請求項 7】 帯状不織布が、メルトブロー不織布である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載のフィルターカートリッジ

【請求項 8】 帯状不織布が、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織布と、メルトブロー不織布とを少なくとも 2 層以上に積層した不織布である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載のフィルターカートリッジ

【請求項 9】 フィルターカートリッジの濾材の空隙率が 6 5 ～ 8 5 % である請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項記載のフィルターカートリッジ

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体濾過用円筒状フィルターカートリッジに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、流体を浄化するため、さまざまなフィルターが開発、生産されている。中でも、濾材の交換が容易である円筒状カートリッジ型のフィルター（以下フィルターカートリッジという）は、工業用液体原料中の懸濁粒子の除去、ケーキ濾過装置から流出したケーキの除去、工業用水の浄化等産業上の幅広い分野で使用されている。

【0003】

フィルターカートリッジの構造は従来からいくつかの種類が提案されている。中でも最も典型的なのは紡績糸を利用した糸巻き型フィルターカートリッジである。これは濾材の材料となる紡績糸を有孔円筒状のコアに綾状に巻き付けた後、紡績糸を毛羽立たせて作られる円筒状のフィルターカートリッジであり、製造が容易で安価なことから古くから利用されている。

【0004】

このような従来の糸巻き型フィルターカートリッジの異物捕集方法は、紡績糸から発生する毛羽で異物を捕集し、また、紡績糸同士の間隙に異物を絡め取るというものであるが、毛羽及び間隙の大きさや形の調整が難しいため、捕集できる異物の大きさや量に限界があるという欠点がある。また、紡績糸は短繊維から作られるため、フィルターカートリッジに流体が流れると紡績糸の構成繊維が脱落するという欠点がある。また、紡績糸は短繊維を紡績して作るため、短繊維の紡糸、紡績という少なくとも2段階の工程を要し、結果として価格が高くなることがある。

【0005】

このような、紡績糸を使った糸巻き型フィルターカートリッジの欠点を解決するため、今までにいくつかの提案がなされてきた。

例えば、特開昭51-34469号公報には、紡績糸の代わりに繊維質スライバを使い、それを尿素樹脂等の硬化剤で熱硬化させるという方法が開示されている。しかし、この方法は、フィルターの粒子捕集性能の向上を目的としており、

先述の問題点を解決するものではない。

【 0 0 0 6 】

また、実開昭 5 4 - 3 6 8 7 8 号公報には、紡績糸の替わりに、テープ状のセルロース系不織布を使用した、バインダーの溶出の恐れがなく、材料費や製造コストが安価なフィルターが開示されている。しかし、この方法も、先述の問題点を解決するものではない。

【 0 0 0 7 】

更に、実公平 6 - 7 7 6 7 号公報には、多孔性を有するテープ状の紙に撚りを加えながら押し潰して絞り込み、その直径を 3 m m 程度に規制した濾過素材を、多孔性内筒に密接縫で巻回した形のフィルターカートリッジが提案されている。このフィルターカートリッジの場合、巻回の巻きピッチを多孔性内筒より外に向かうに従って大きくすることができるという特長がある。しかし、濾過素材を押し潰して絞り込む必要があり、そのため異物の捕集は主として濾過素材の巻きピッチ間で行われるので、従来の紡績糸を使用した糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。それによりフィルターが表面閉塞して濾過ライフが短くなったり、あるいは通液性に劣る場合がある。

【 0 0 0 8 】

これに類似する発明が、特公平 1 - 2 5 6 0 7 号公報、実公平 3 - 5 2 0 9 0 号公報、特開平 1 - 3 1 7 5 1 3 号公報に開示されているが、これらは吸水性、油吸着性、抗菌性等の向上を目的とするものであり、先述の問題点を解決するものではない。

【 0 0 0 9 】

その他、特開平 1 - 1 1 5 4 2 3 号公報には、細孔の多細穿設されたボビンに、セルロース・スパンボンド不織布を帯状体に裁断して狭孔を通し、撚りを加えたひも状体を巻回させた形のフィルターが提案されている。このフィルターは、従来の針葉樹パルプを精製した α -セルロースを薄葉紙にしてそれをロール状に巻き付けたロールティッシュフィルターに比べて機械強度が高く、水による溶解やバインダーの溶出がないと考えられる。しかし、このフィルターに利用される

セルロース・スパンボンド不織布は紙状の形態をしているため剛性が大きすぎ、液中で膨潤し易く、膨潤によりフィルター強度の減少、濾過精度の変化、通液性の悪化、濾過ライフの減少等さまざまな問題が生じる可能性がある。また、繊維交点の接着は化学的な処理等で行われることが多いが、その接着は不十分になることが多く、濾過精度の変化の原因となったり、あるいは繊維屑の脱落の原因となることが多いため、安定した濾過性能を得ることが難しい。

【 0 0 1 0 】

また、特開平 4 - 4 5 8 1 0 号公報には、構成繊維の 1 0 重量%以上が 0. 5 デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布を、多孔性芯筒上に繊維密度が 0. 1 8 ~ 0. 3 0 g / c m³ となるように巻き付けたフィルターが提案されている。このフィルターには、繊維度の小さい繊維によって液体中の細かな粒子を捕捉できるという特長がある。しかし、複合繊維を分割させるために高圧水等の物理的応力を使用する必要があり、高圧水加工では不織布全体にわたって均一に分割させることが難しい。また、不均質な分割により不織布強度が低下することがあるため、作られたフィルターの強度が低下して使用中に変形しやすくなったり、あるいはフィルターの空隙率が変化して通液性が低下する可能性がある。この類似の特許として、特開平 4 - 4 5 8 1 1 号公報、実開平 4 - 1 3 1 4 1 2 号公報、実開平 4 - 1 3 1 4 1 3 号公報、実開平 5 - 2 7 1 5 号公報、実開平 5 - 1 8 6 1 4 号公報があるが、いずれも分割繊維が使用されており、先述の問題点を解決するものではない。

【 0 0 1 1 】

更に、米国特許 6, 0 5 4, 2 1 6 号公報には、幅 2. 5 ~ 1 6 c m、繊維径 0. 5 ~ 1 0 μ m のメルトブロー不織布を、補強紐のまわりにねじって巻き付けて紐状にし、それを綾状に巻き付けたフィルターカートリッジの製造方法が開示されている。この方法では、メルトブロー不織布を補強紐にねじりつけているだけなので、濾過する液の流速が高い時に補強紐とメルトブロー不織布が分離したり、メルトブロー不織布のねじれがゆるんで濾過精度が変化する可能性があるもので、一定した濾過能力を保つのが難しいと考えられる。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、従来のフィルターカートリッジで問題となっていた、濾過ライフや通水性の不足、あるいはフィルターカートリッジからの脱落物の発生を防止したフィルターカートリッジを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討した結果、熱可塑性繊維を含有する帯状不織布を筒状の形状になるように綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジを製造する際に、ワインド数にある特定の値にすることによって前記課題が解決され、特に優れた濾過性能を有するフィルターカートリッジが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0014】

本発明は、次の構成を有する。

(1) 熱可塑性繊維からなる帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジであって、綾状に巻き付ける際に、帯状不織布を有孔筒状体の長さ方向の一端から他端までに巻き付ける回数(W)が、有孔筒状体の長さ250mm当たり1～10回であるフィルターカートリッジ

【0015】

(2) 巻き付ける回数(W)の2倍の数値(2W)を、分母が2桁以下で、かつ約分されない最も近似した分数で表わす場合、前記分数の分母が4～40であることを特徴とする前記(1)項記載のフィルターカートリッジ。

【0016】

(3) 帯状不織布の幅が0.5cm～40cmである前記(1)項もしくは(2)項記載のフィルターカートリッジ。

【0017】

(4) 帯状不織布の幅(cm)と目付(g/m^2)の積が20～200である前記(1)～(3)項のいずれか1項記載のフィルターカートリッジ。

【0018】

(5) 帯状不織布が、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織

布である前記（１）～（４）項のいずれか１項記載のフィルターカートリッジ。

【 0 0 1 9 】

（６）長繊維不織布が、スパンボンド法で作られた長繊維不織布である前記（５）項記載のフィルターカートリッジ。

【 0 0 2 0 】

（７）帯状不織布が、メルトブロー不織布である前記（１）～（４）項のいずれか１項記載のフィルターカートリッジ

【 0 0 2 1 】

（８）帯状不織布が、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織布と、メルトブロー不織布とを少なくとも２層以上に積層した不織布である前記

（１）～（４）項のいずれか１項記載のフィルターカートリッジ

【 0 0 2 2 】

（９）フィルターカートリッジの濾材の空隙率が 6 5 ～ 8 5 % である前記（１）～（８）項のいずれか１項に記載のフィルターカートリッジ

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を具体的に説明する。

本発明のフィルターカートリッジは、熱可塑性繊維からなる帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジである。

本発明において、帯状不織布とは幅の狭い不織布のことで、幅広い不織布をスリット（裁断）したものか、あるいは直接狭い幅で製造された不織布等である。低コストで安定した品質を得るためには、幅広い不織布をスリットして使用するのが好ましい。なお、使用する不織布の最適な幅や目付については後述する。

【 0 0 2 4 】

本発明において、熱可塑性繊維とは熱可塑性樹脂から作られた繊維をいう。本発明で用いられる熱可塑性繊維には、溶融紡糸が可能なあらゆる熱可塑性樹脂を使用することができる。前記熱可塑性樹脂の例としては、ポリプロピレン、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン、共重合ポリプロピレン（例えば、プロピレンを主体として、エチレン、ブテンー１，４－メチ

ルペンテン-1等との二元または多元共重合体)等をはじめとするポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、酸成分をテレフタル酸以外にイソフタル酸をも加えて共重合したこれらの低融点ポリエステルをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド系樹脂、ポリスチレン(アタクチックポリスチレン、シンジオタクチックポリスチレン)、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー、ポリテトラフルオロエチレン等の熱可塑性樹脂が提示できる。

【0025】

また、乳酸系ポリエステル等の生分解性樹脂を使用してフィルターカートリッジに生分解性を持たせる等、機能性の樹脂を使用することもできる。また、ポリオレフィン系樹脂やポリスチレン等メタロセン触媒で重合した樹脂をフィルターカートリッジに使用すれば、不織布強度の向上、耐薬品性の向上、生産エネルギーの低減等の効果が期待できる。また、不織布の熱接着性や剛性を調整するためにこれらの樹脂をブレンドして使用しても良い。これらの中でも、フィルターカートリッジを常温の水系の液の濾過に使用する場合には耐薬品性と価格の点からポリプロピレンをはじめとするポリオレフィン系樹脂が好ましく、比較的高温の液に使用する場合にはポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、或いはシンジオタクチックポリスチレン等が好ましい。

【0026】

本発明においては、本発明のフィルターカートリッジの特長である濾過ライフや通水性あるいはフィルターカートリッジからの脱落物の防止といった機能を損なわない範囲で、帯状不織布の構成繊維として、熱可塑性繊維以外の繊維、例えば綿やガラス繊維、金属繊維も併用可能である。

【0027】

本発明において、熱可塑性繊維から不織布を形成するための繊維交点の接着方法は、特に限定はないが、熱接着の方法を用いるのが好ましい。

本発明で使用する熱可塑性繊維の繊維交点の熱接着方法としては、熱エンボスロール、熱フラットカレンダーロールのような装置を使って熱圧着する方法や熱風循環型、熱スルーエアー型、赤外線ヒーター型、上下方向熱風噴出型等の熱処

理機を使う方法等を挙げることができる。中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上ができ、生産性が良く、コストを安価にでき好ましい。

【 0 0 2 8 】

更に、熱エンボスロールを使う方法で作られた不織布には、エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分と、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分とが存在する。このことにより、得られるフィルターカートリッジは強い熱圧着がある部分では多くの異物を捕集することができる。一方、弱い熱圧着のみがある部分では異物の一部は捕集されるが、残りの異物は不織布を通過して、次の層に移動することができるので、濾材の内部まで利用した深層濾過構造となり好ましい。この場合、エンボスパターンの面積は5～25%とすることが望ましい。この面積を5%以上とすることにより、先述したような繊維交点の熱接着による効果を向上させることができ、25%以下とすることにより不織布の剛性が大きくなり過ぎるのを抑えることができ、あるいは異物が不織布をある程度通過するのを容易にし、通過した異物はフィルターカートリッジ内部で捕捉することによりフィルターカートリッジの寿命を延長することができる。

【 0 0 2 9 】

前記熱可塑性繊維が、融点差が10℃以上好ましくは15℃以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維であると帯状不織布の熱接着性が向上するため、一層好ましい。融点差の上限は特にないが熔融紡糸可能な熱可塑性樹脂の内、最高融点の樹脂と最低融点の樹脂との温度差が該当する。なお、明確な融点が存在しない樹脂の場合には流動開始温度を融点と見なす。帯状不織布を構成する繊維に低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維を使用すると熱接着の程度を調節し易くなるので、フィルターカートリッジ端部の空隙率の調整も容易になる。

【 0 0 3 0 】

前記複合繊維の低融点樹脂と高融点樹脂の組み合わせは、融点差10℃以上好ましくは15℃以上あれば特に限定されるものではなく、例えば線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、高密度ポリエチレン／ポリプロピレン、低密度ポリ

エチレン／ポリプロピレン、プロピレンと他の α -オレフィンとの共重合体／ポリプロピレン、線状低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン／熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン／熱可塑性ポリエステル、共重合ポリエステル／熱可塑性ポリエステル、各種のポリエチレン／ナイロン6、ポリプロピレン／ナイロン6、ナイロン6／ナイロン66、ナイロン6／熱可塑性ポリエステル等を挙げることができる。

【0031】

中でも線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組み合わせを用いると、不織布及びフィルターカートリッジ端部の剛性や空隙率を容易に調節ができるために好ましい。また、得られるフィルターカートリッジを比較的高温の液の濾過に使用する場合には、酸成分をテレフタル酸以外にイソフタル酸をも加えて共重合した低融点ポリエステル／ポリエチレンテレフタレートの組合せも好適に用いることができる。

【0032】

本発明において、有孔筒状体とは、フィルターカートリッジの芯材の役目をするものであり、その材質や形状は、濾過時の外圧に耐えられる強度を持ち、圧力損失が著しく高くなければ特に限定されるものではなく、例えば、通常のフィルターカートリッジに使用されている芯材のようにポリエチレン、ポリプロピレンを網型の筒状に加工した射出成形品でもよく、また、セラミックやステンレス等を同様に加工したものでも差し支えない。あるいは、有孔筒状体としてひだ折り加工したフィルターカートリッジや不織布巻回型のフィルターカートリッジ等他のフィルターカートリッジを使用してもよい。

【0033】

次に帯状不織布を有孔筒状体に巻き付ける方法について説明する。その製造法の一例を図2に示す。巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。このワインダーのボビン5に、直径約10～40mm、長さ100～1000mm程度の有孔筒状体2を装着し、有孔筒状体にワインダーの糸道及びトラバースガイド6の孔を通して収束された帯状不織布

4 を 1 ～ 2 周程度巻き付ける。巻き取りを確実にを行うために有孔筒状体と帯状不織布の端部とを熱接着等で接着させてもよい。ワインダーの糸道はボビンに平行に設置されたトラバースガイド 6 によって A 方向、B 方向に綾状に振られるため、ボビンの回転によって有孔筒状体に帯状不織布が綾状に巻き付けられる。トラバースガイド 6 に設ける孔の直径は、使用する帯状不織布の目付や幅にもよるが、3 mm ～ 1 0 mm の範囲が好ましい。この直径が 3 mm 未満であると帯状不織布と孔との摩擦が大きくなって巻き取り張力が高くなりすぎる。また、この値が 1 0 mm を超えると、帯状不織布の収束サイズが安定しなくなる。

【 0 0 3 4 】

帯状不織布の巻き付け条件も通常の糸巻き型フィルターカートリッジ製造時に準じて設定すれば良く、例えばボビンの初速度を 1 0 0 0 ～ 2 0 0 0 r p m にし、繰り出し速度を調節して適当な張力をかけながら巻き付ければよい。この時の張力によってもフィルターカートリッジの空隙率を変えることができる。

【 0 0 3 5 】

また、濾過精度は、トラバースガイドの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調整して、帯状不織布を綾状に巻き付ける際に、帯状の不織布を有孔筒状体の長さ方向の一端から他端までに巻き付ける回数（以下、ワインド数といい、W で表す）を変えることによっても変更することができる。すなわち、ワインド数（以後 W で表す）とはトラバースガイド 6 が有孔筒状体 2 の長さ方向の一端から他端に移動するまでのボビン 5 の回転数を指す。このため、W の値は自然数であるとは限らない。ワインド数は極めて正確である必要があるため、トラバースガイドの移動量とボビンの回転数をギヤ等で連携させて、この値が狂わないように留意する必要がある。

【 0 0 3 6 】

本発明のフィルターカートリッジにおいて、ワインド数 W の値は、フィルターカートリッジに使用される有孔筒状体 2 5 0 mm 当たり、1 ～ 1 0 回、好ましくは 2 ～ 8 回であり、更に好ましくは 3 ～ 5 回である。この値が 1 回未満であると、綾振りの角度が大きくなりすぎるため、帯状不織布が有孔筒状体からはずれやすくなる。逆に、この値が 1 0 を超える場合には、綾振りの角度が小さくなりす

ざるため、この場合も帯状不織布が有孔筒状体からはずれやすくなる。

【0037】

また、濾材の材料として紡績糸を使用したワインドフィルターの場合の、ワインド数とフィルター精度の関係はよく知られている。従来の紡績糸を使用したワインドフィルターでは、巻き付ける糸（すなわち紡績糸）の断面形状は通常円形に近く、その糸径は大きくとも3mm程度である。そのため、綾状に巻き付けた際のワインド数や糸のピッチは、次式（1）及び（2）で表すことができる

$$2 \times W = 2 \times W_0 \pm 1 / N \text{ 式 (1)}$$

$$N = T / W_0 / P \quad \text{式 (2)}$$

【0038】

ここで、Wはワインド数、 W_0 はワインド数Wに近似した自然数、Nは並び数、Tはトラバース幅、Pは糸のピッチである。前記変数の内、 W_0 とNは自然数であり、WとPとTは任意の正数である。一般に、糸のピッチが小さいほど細かい精度のワインドフィルターとなる。この式は、紡績糸以外の糸、例えばスプリットヤーン等にも適用することができる。

【0039】

一方、本発明のフィルターカートリッジにおいては、濾材の材料として紡績糸ではなく帯状不織布を使用するため、式（1）及び（2）をそのまま適用することはできない。なぜなら、先述したように、不織布を巻き付ける際に不織布が収束するため、通常の紡績糸に比べて糸の太さがはるかに大きくなるので、式（1）と（2）の条件を満たしていても、糸同士の重なりが生じて目的の精度のフィルターカートリッジが得られない。

【0040】

本発明者等は鋭意研究した結果、帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジが、ワインド数を以下に示す式（3）で近似させた場合の分母 M_n がある特定の値を取る場合に、優れた濾過性能を発揮することを見いだした。

$$2 \times W \cong X / M_n \quad \text{式 (3)}$$

（ここで、Xと M_n は公約数を持たない自然数の組合せであり、nは数字の最大

桁数を表す。例えば、 M_2 は1～99の整数である)

【0041】

本発明においては、式(3)の M_2 、すなわち、ワインド数 W の2倍の数値($2W$)を、分母が2桁以下で、かつ約分されない最も近似した分数で表した場合の分母の数値が、4～40、好ましくは5～20であることが望ましい。 M_2 の値が大きいほど目の細かいフィルターカートリッジとなる。この値が4未満では、得られるフィルターカートリッジの目が粗くなりすぎ、また、フィルターカートリッジ端面の状態が平滑で無くなるおそれがある。一方、 M_2 の値が40を超えると、フィルターカートリッジの目が細くなりすぎて通液性が低下したり、濾過ライフが短くなるおそれがある。

【0042】

ここで重要なのは、 $2W$ の値を分母が2桁以下の自然数である分数に近似することである。例えば、ワインド数 W が1.893の場合、 $2 \times W$ は3.786となる。この3.786を、分母が1桁の分数で最近似すると $3 \frac{4}{5}$ (この表示は3と5分の4からなる帯分数を意味し、以後も特に断りがない場合同様である)となる。従って、ワインド数 W が1.893の場合、 M_1 は、 $3 \frac{4}{5}$ の分母である5である。同様に、 $2W$ を分母が2桁以下の分数で最近似すると、その値は $3 \frac{11}{14}$ となるので、 M_2 は、 $3 \frac{11}{14}$ の分母である14である。同様に、 $2W$ を分母が3桁以下の分数で最近似すると、 $3 \frac{393}{500}$ となるので、 M_3 は500である。従って、この場合、式(3)の M_2 の値は、分母が2桁の分数で近似した時の分母である14となる。なお、 $2W$ を分母が2桁以下の分数で最近似した場合、 $3 \frac{22}{28}$ 、 $3 \frac{33}{42}$ 等も最近似値ではあるが、これらの数は約分されて $3 \frac{11}{14}$ となるので、この場合の M_2 の値は14となる。

【0043】

前記 M_2 の値を、目的とする精度に応じて、4～40の範囲で変化させることにより、同一の帯状不織布を使っても、さまざまな精度のフィルターカートリッジを作ることができる。また、帯状不織布の幅や目付を変化させたり、あるいは帯状不織布の繊維径を変化させる方法と組み合わせることもできる。

また、 M_2 の値をある値にしてある程度の外径になるまで巻き付け、引き続き M_2 の値を大きくして巻き付けることにより、フィルターカートリッジの深層濾過構造を更に最適化することもできる。

【 0 0 4 4 】

本発明のフィルターカートリッジは、先述のようにして決められたワインド数で帯状不織布を有孔筒状体2の外径の1.5倍～3倍程度の外径まで巻き付けてフィルターカートリッジ形状にする。なお、有孔筒状体2の外径によって、同じワインド数で巻き付けた場合でも帯状不織布同士の間隔が変わるが、通常は有孔筒状体2の外径は使用状況によって決定されることが多く、有孔筒状体2の外径で濾過性能を調節することはない。また、フィルターカートリッジの初期捕集粒径は、ワインド数が同じであれば、フィルターカートリッジの外径が大きくなるほど小さくなる。

【 0 0 4 5 】

本発明においては、帯状不織布の幅は、使用する不織布の目付によっても異なるが0.5cm～40cmが好ましい。帯状不織布の幅が0.5cm未満であると、不織布が切断する恐れがあり、帯状不織布を綾状に巻き取る際の張力の調整が難しくなり、また、同じ空隙率のフィルターカートリッジを作る場合には巻き取り時間が長くなり生産性が低下する。帯状不織布の幅が40cmを超えると、トラバースガイドを始めとするワインダーの糸道での摩擦が大きくなったり、あるいは収束された不織布の大きさが不揃いになりやすくなる。

【 0 0 4 6 】

また、帯状不織布の目付、すなわち不織布単位面積当たり重量は、5～200g/m²が好ましい。前記目付が5g/m²未満であると、繊維量が少なくなるために、不織布のむらが大きくなったり、あるいは不織布の強度が低下し、あるいは繊維交点の熱接着が難しくなることがある。一方、前記目付が200g/m²を超えると、帯状不織布の剛性が大きくなりすぎるため、有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなる。

【 0 0 4 7 】

前記帯状不織布の幅の上限は目付によって異なり、帯状不織布の幅（cm）と

目付 (g/m^2) との積が $20 \sim 200 \text{ cm} \cdot \text{g}/\text{m}^2$ であることが好ましい。この値が $200 \text{ cm} \cdot \text{g}/\text{m}^2$ を超えると、帯状不織布の剛性が大きくなりすぎて有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、更には収束させた時に太くなりすぎて密に巻き付けることが難しくなる。一方、前記の積が $20 \text{ cm} \cdot \text{g}/\text{m}^2$ 未満であると、不織布が切断する恐れがある。

【 0 0 4 8 】

本発明のフィルターカートリッジに使用される帯状不織布は、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織布、メルトブロー不織布、あるいはそれらの積層不織布が好ましい。この中でも、繊維交点の少なくとも一部が熱接着されている長繊維不織布が好ましい。

【 0 0 4 9 】

前記長繊維不織布としては、特にスパンボンド法により得られた不織布が好ましい。スパンボンド法はノズルから吐出された熱可塑性繊維をエアーガン等で吸引延伸し、コンベアの上に展開した後、熱接着する不織布製造技術である。スパンボンド法で得られた熱可塑性樹脂からなる長繊維不織布は、図 3 に示すように繊維方向が機械方向に揃っているため、繊維 8 で構成される孔が細長くなり、これを用いて得られるフィルターカートリッジの最大通過粒子 7 は小さくなる。それに対して、カード法等で得られた短繊維からなる不織布の場合、図 4 に示すように繊維方向が一定ではないので、繊維 9 で構成される孔は円あるいは正方形に近い形となり、スパンボンド法等により作られた長繊維不織布と繊維径及び空隙率が同じであっても、これを用いて得られるフィルターカートリッジの最大通過粒子径 7 は大きくなる。

【 0 0 5 0 】

フィルターカートリッジの濾材の通水性は繊維径が同じであれば空隙率でほぼ決まるため、スパンボンド法等により作られた長繊維不織布を使うことにより、通水性に優れたフィルターカートリッジが得られるのである。この効果は接着剤等濾材の孔を塞ぐようなバインダーを使用した場合には小さくなるため、セルローススパンボンド不織布の使用は好ましくない。また、セルローススパンボンド不織布を使用すると、不織布の強度が弱くなるため、フィルターの目詰まり等の

原因で濾過圧力が上がった場合には繊維で構成される孔が変形しやすくなるという問題がある。

【 0 0 5 1 】

前記長繊維不織布に使用される長繊維の平均繊維径は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるので一概には規定しがたいが、 $9 \sim 680 \mu\text{m}$ が望ましい。平均繊維径が $680 \mu\text{m}$ を超えると、単に連続糸を束ねたものを用いる場合との差がなくなり、長繊維不織布を用いる意味がなくなる。また平均繊維径を $9 \mu\text{m}$ 以上とすることにより十分な不織布強度を得ることができ、作られたフィルターカートリッジの強度も大きくなり好ましい。また、現行のスパンボンド法で平均繊維径 $9 \mu\text{m}$ 未満の繊維を紡糸しようとする場合、使用されるノズルの加工性や可紡性が悪くなり、結果として製造されたスパンボンド不織布の価格が高くなることがある。

【 0 0 5 2 】

前記長繊維不織布の構成繊維は必ずしも円形断面である必要はなく、異型断面糸を使用することもできる。その場合、微小粒子の捕集はフィルターの表面積が大きいほど多くなるため、円形断面の繊維を使う場合よりも同一の通液性で高精度のフィルターカートリッジを作ることができる。

【 0 0 5 3 】

前記長繊維不織布の繊維交点の熱接着方法は、先述の方法が用いられるが、中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上が可能で、生産性が良く、コストを安価にできるため好ましい。

前記の熱エンボスロールを使う方法でつくられた長繊維不織布は、図 5 に示すようにエンボスパターンによる強い熱圧着がある部分 1 0 と、エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分 1 1 とが存在する。このことにより、強い熱圧着がある部分 1 0 では多くの異物 1 2, 1 3 を捕集することができる。一方、殆ど繊維交点が熱接着されていない部分 1 1 では異物の一部は捕集されるが、残りの異物は長繊維不織布を通過して、次の層に移動することができるので、濾材の内部まで利用した深層濾過構造となり好ましい。

【 0 0 5 4 】

本発明のフィルターカートリッジにおいては、帯状不織布としてメルトブロー不織布を使用することもできる。メルトブロー不織布は前記長繊維不織布よりも細繊維度であり、地合を均一にすることが容易であるため、得られるフィルターカートリッジの濾過精度を高精度にすることができる。

前記メルトブロー不織布の繊維の平均繊維径は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるが、 $0.5 \sim 1000 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ が望ましい。平均繊維径が $0.5 \mu\text{m}$ 未満の場合、不織布が製造しにくく、得られるフィルターカートリッジのコストが高くなるおそれがあり、平均繊維径が $1000 \mu\text{m}$ を超えると繊維径の分布が広がり得られる不織布の地合が悪くなる。また、平均繊維径が $50 \mu\text{m}$ を超えると、隣接する繊維同士が余熱で接着することがあるが、本発明の効果を妨げない範囲であれば特に問題とならない。

【0055】

本発明のフィルターカートリッジにおいては、帯状不織布に、前記の長繊維不織布とメルトブロー不織布を少なくとも2層以上に積層した不織布を使用してもよい。この場合には前記の長繊維不織布とメルトブロー不織布の利点を共に活かすことができる。この場合、フィルターカートリッジの粒子捕集性能はメルトブロー不織布の繊維径に大きく影響されるが、フィルターカートリッジを高精度にする場合には特に好ましい。

【0056】

本発明のフィルターカートリッジにおいては、帯状不織布の繊維に分割繊維を使用することもできるが、先述したように、分割繊維を均一に分割させることは実際には難しいため、平均繊維径に近いメルトブロー不織布等を使用する方がより好ましい。

【0057】

また、帯状不織布の原料樹脂にポリビニルアルコール等の親水性樹脂を混ぜたり、あるいは帯状不織布表面にプラズマ加工する等して、帯状不織布を親水化すると、得られるフィルターカートリッジを水溶液等の濾過に使用する場合には通液性が向上するので、水溶液等を濾過する場合にはこのような樹脂を使用したフィルターカートリッジが好ましい。

【 0 0 5 8 】

本発明のフィルターカートリッジの空隙率は65～85%の範囲であることが好ましい。前記空隙率が65%未満であると、繊維密度が高くなりすぎるために通液性が低下する。逆に、前記空隙率が85%を超えると、フィルターカートリッジの強度が低下し、濾過圧力が高い場合にフィルターカートリッジが変形する等の問題が生じ易くなる。

【 0 0 5 9 】

なお、本発明において、フィルターカートリッジの端面は、熱接着等により平滑化すると、フィルターカートリッジ両端部に平滑な端面シール部が形成されるため、シール性が向上して好ましい。フィルターカートリッジ両端部を構成する帯状不織布を熱、溶媒、超音波等により溶かした後、平滑な端面となるように形を整えつつ固化することで平滑化される。本発明では熱可塑性繊維からなる帯状不織布を使用しているので、熱を使う方法が好ましい。

【 0 0 6 0 】

【実施例】

以下実施例、比較例により、本発明を更に詳細に説明するが本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各例においてワインダーは以下に記載するものを用い、また評価に供される不織布やフィルターカートリッジの物性や濾過性能等の評価は以下に記載する方法で行った。

【 0 0 6 1 】

①（ワインダーとwind数）

トラバース幅（綾振りの幅）が250mmであり、トラバースガイド（図2の6）の孔の径が5mmのワインダーを使用した。ボビンの初速度は1500rpmに設定した。また、wind数（W）、すなわち帯状の不織布を有孔筒状体一端から他端までに巻き取る回数は、トラバースガイドの往復運動と有孔筒状体の回転運動を適当な歯数のギア数枚で連動させることにより調整した。

【 0 0 6 2 】

②（不織布の目付及び厚さ）

評価に供される不織布から面積が500cm²となるように不織布を切り取り

、その重量を測定して 1 m^2 当たりの重量 (g) に換算して目付とした。また、切り取った不織布の厚さを任意に 12 点測定し、その 12 点の値の最大値と最小値を除いた 10 点の平均値をその不織布の厚さとした。各点の厚さの測定は、(株) 東洋精機製作所製の「デジシックネステスター (商品名)」を使用して、荷重 196 Pa 、測定速度 2 mm/sec の条件で測定した。

【0063】

③ (不織布の平均繊維径)

評価に供される不織布から無作為に 5 カ所をサンプリングしてそれらを走査型電子顕微鏡で撮影し、1 カ所につき 20 本の繊維を無作為に選んでそれらの繊維径を測定し、その平均値をその不織布の平均繊維径 ($\mu\text{ m}$) とした。

【0064】

④ (フィルターカートリッジの濾材の空隙率)

フィルターカートリッジの外径、内径、長さ、重量を測定し、次式を使って空隙率を求めた。なお、濾材そのもの (フィルターカートリッジから有孔筒状体を取り去った部分) の空隙率を求めるため、内径の値には有孔筒状体の外径を使用し、重量の値にはフィルターカートリッジの重量から有孔筒状体の重量を引いた値を用いた。

(濾材の見かけ体積) = $\pi \{ (\text{濾材の外径})^2 - (\text{濾材の内径})^2 \} \times (\text{濾材の長さ}) / 4$

(濾材の真体積) = (濾材の重量) / (濾材の原料の比重)

(濾材の空隙率) = $\{ 1 - (\text{濾材の真体積}) / \text{濾材の見かけ体積} \} \times 100\%$

【0065】

⑤ (初期捕集粒径、初期圧力損失)

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ 1 つを取り付け、ポンプで流量を毎分 30 dm^3 に調節して通水循環する。この時のハウジング前後の圧力損失を初期圧力損失とした。次に循環している水に J I S Z 8901 に定められた試験用粉体 I の 7 種 (J I S 7 種と略す。中位径: $27 \sim 31\ \mu\text{ m}$) を毎分 0.2 g/分 で連続添加し、添加開始から 5 分後に原液と濾液を採

取し、適当な倍率で希釈した後、それぞれの液に含まれる粒子の数を光遮断式粒子検出器を用いて計測して初期捕集効率を算出した。更にその値を内挿して、捕集効率 8 0 % を示す粒径を求め、初期捕集粒径とした。

【 0 0 6 6 】

⑥ (フィルターカートリッジの変形)

循環式濾過性能試験機のハウジング (透明なもの) にフィルターカートリッジ 1 つを取り付け、ポンプで流量を毎分 30 dm^3 に調節して通水循環する。この時のフィルターカートリッジ外観を写真撮影した。次に循環している水に、J I S 7 種を、ハウジング前後の圧力損失が 0.5 MPa になるまで添加した。そして、ハウジング前後の圧力損失が 0.5 MPa になった時点のフィルターカートリッジ外観を先ほどと同じ条件 (撮影距離や倍率等) で写真撮影した。そして、2 枚の写真に写ったフィルターカートリッジの外径を画像解析で測定し、その収縮率が 1 0 % 未満のものを○、1 0 % 以上 2 0 % 未満のものを△、2 0 % 以上のものを×として判断した。

【 0 0 6 7 】

実施例 1

不織布として、スパンボンド法により得られたポリプロピレン製長繊維不織布を使用した。繊維交点は熱エンボスロールによる熱圧着法で熱接着された。目付は 22 g/m^2 、厚さは $200 \mu\text{m}$ 、平均繊維径は $17 \mu\text{m}$ であった。その長繊維不織布を幅 50 mm にスリットして帯状不織布とした。また、有孔筒状体として、内径 30 mm 、外径 34 mm 、長さ 250 mm であり、 6 mm 角の穴が 1 8 0 個開けられているポリプロピレン製の射出成型品を使用した。また、ワインダーのワインド数 (W) を 3. 1 8 7 5 に設定した。(この場合、式 (3) の M_2 は 8 となる。) そしてワインダーのトラバースガイドの孔を通して帯状不織布を収束させて、有孔筒状体に外径 60 mm になるまで巻き付けて、円筒状フィルターカートリッジを製造した。その両端面を表面温度 175°C の熱板で 5 秒間加熱して溶着させ、図 1 に示すようなフィルターカートリッジを得た。得られたフィルターカートリッジは、泡立ちや濾材脱落がなく、かつ圧力損失が小さい優れたものであった。

【 0 0 6 8 】

実施例 2 ～ 6

実施例 1 と同様の帯状不織布と有孔筒状体を用い、ワインド数 (W) をそれぞれ 3. 2 7 7 8 (実施例 2)、3. 2 9 1 7 (実施例 3)、3. 3 8 4 7 (実施例 4)、3. 4 1 1 8 (実施例 5)、3. 1 8 8 5 (実施例 6) にした他は、全て実施例 1 と同条件でフィルターカートリッジを得た。これらのワインド数の 2 倍の値 ($2W$) を分母が 2 桁以下の分数で最近似したときの分母 (M_2) は、それぞれ 9, 1 2, 1 3, 1 7, 6 1 であった。これらのフィルターカートリッジは、 M_2 が大きくなるほど初期捕集粒径の小さいものとなった。従って、 M_2 の値は初期捕集粒径と相関性がある。なお、初期捕集粒径は、 $2W$ を分母が 3 桁以下の分数で最近似したときの分母 (M_3) に対しては単調な減少をしておらず、たとえば実施例 5 は実施例 6 よりも M_3 が大きいにも関わらず、初期捕集粒径は実施例 6 の方が小さくなっている。従って、式 (3) で M_2 の代わりに M_3 を使用しても濾過精度との相関性がないことが解る。また、実施例 5 は実施例 6 よりもワインド数 W が小さいが、初期捕集粒径は実施例 6 の方が小さくなっていることから、初期捕集粒径は、ワインド数 W に対して単調増加となっていないことがわかる。なお、実施例 6 のフィルターは圧力損失が比較的高く、他のフィルターと比較すると通液性にやや劣るものであった。

【 0 0 6 9 】

実施例 7、8

帯状不織布の幅を 2 c m (実施例 7) あるいは 3 c m (実施例 8) にした他はすべて実施例 4 と同条件でフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 4 のフィルターカートリッジと比較して初期捕集粒径の大きいものであった。

【 0 0 7 0 】

実施例 9

帯状不織布として、平均繊維径 $2 \mu m$ 、目付 $22 g/m^2$ 、幅 5 c m のメルトブロー不織布を使用した他は、すべて実施例 4 と同条件でフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 4 のフィルターカートリッジと

比較して初期捕集粒径が小さいものであった。

【0071】

実施例 10

帯状不織布として、スパンボンド法により得られた、目付 5 g/m^2 、織度 2 d t e x のポリプロピレン製長繊維不織布、平均繊維径 $2 \mu\text{m}$ 、目付 22 g/m^2 、幅 5 c m のメルトブロー不織布、スパンボンド法により得られた、目付 5 g/m^2 、織度 2 d t e x のポリプロピレン製長繊維不織布の 3 種の不織布を熱エンボスロールで熱圧着して得られた積層不織布を使用した他は、すべて実施例 4 と同様の条件でフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 4 のフィルターカートリッジと比較して初期捕集粒径が小さいものであった。

【0072】

比較例 1

通常の溶融紡糸を用いて織度 2 d t e x、カット長 51 m m、捲縮数 14 のポリプロピレンの短繊維を作り、それを紡績して紡績糸を得た。その紡績糸を、ワインド数 (W) 3. 2252 で、実施例 1 と同様の有孔筒状体に巻き付けてフィルターカートリッジを製造した。その両端面を表面温度 175°C の熱板で 5 秒間加熱して両端面を溶着させ、フィルターカートリッジとした。このフィルターカートリッジは端面に凹凸が多く、端面のシール性に劣る物であった。また、その初期捕集粒径は実施例 4 と実施例 5 の初期捕集粒径の中間に位置していたが、圧力損失は実施例 4 及び実施例 5 のいずれよりも大きく、通液性に劣るものであった。また、濾液には泡立ちや脱落した濾材の繊維が見られ、フィルターカートリッジとしては好ましいものではなかった。

【0073】

比較例 2

ワインド数 (W) を 0. 6538 にした他は、すべて実施例 1 と同様の材料、同様の方法でフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは、巻いた帯状不織布が外れやすく、フィルターカートリッジとしては不適切であった。

【 0 0 7 4 】

比較例 3

ワインド数 (W) を 1 0 . 1 9 2 3 にした他は、すべて実施例 1 と同様の方法、同様の材料でフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは、巻いた帯状不織布が外れやすく、フィルターカートリッジとしては不適切であった。

【 0 0 7 5 】

比較例 4

帯状不織布の構成繊維に、繊維断面が 8 個に分割するように設計された、繊維度 2 d t e x、繊維長 6 4 m m の高密度ポリエチレンとポリプロピレンからなる分割性短繊維を使用した。この分割性短繊維を、カード機で加工してウェブ化し、そのウェブを熱エンボスロールで加工して不織布とした。その不織布を、ウォータージェット装置で 2 回処理して分割性繊維を分割させ、目付 2 2 g / m²、厚さ 2 1 0 μ m の分割繊維不織布を得た。その不織布を、幅 5 0 m m にスリットして帯状不織布とした。また、ワインダーのワインド数 (W) を 3 . 1 8 7 5 に設定した。(この場合、式 (3) の M₂ は 8 となる。) そしてワインダーのトラバースガイドの孔を通して帯状不織布を収束させて、有孔筒状体に外径 6 0 m m になるまで巻き付けて、円筒状フィルターカートリッジを製造した。その両端面を表面温度 1 7 5 ° C の熱板で 5 秒間加熱し両端面を溶着させてフィルターカートリッジを得た。得られたフィルターカートリッジは、実施例 1 と比較して、若干濾過精度が小さくなっていたが、濾液にわずかに泡立ちや濾材脱落が見られ、また、圧力損失が大きかった。また、フィルターカートリッジは変形しやすく、圧力損失が高い場合の使用には注意が必要であると判断された。

【 0 0 7 6 】

【表1】

| | W | 2Wを分母 2桁で近似 | M ₁ | 2Wを分母 3桁で近似 | M ₂ | 不織布 | 幅 cm | 目付 g/m ² | 幅×目付 cm×g/m ² | 空隙率 % | 80%捕集粒径 μm | 圧力損失 MPa | 泡立ち | 濾材脱落 | 変形 |
|--------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|---------|------------------------|-----------------------------|----------|---------------|-------------|-----|------|----|
| 実施例 1 | 3.1875 | 6 3/8 | 8 | 6 3/8 | 8 | S | 5 | 22 | 110 | 85 | 59 | 0.003 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 2 | 3.2778 | 6 5/9 | 9 | 6 5/9 | 9 | S | 5 | 22 | 110 | 82 | 39 | 0.004 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 3 | 3.2917 | 6 7/12 | 12 | 6 7/12 | 12 | S | 5 | 15 | 75 | 76 | 8.3 | 0.018 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 4 | 3.3847 | 6 10/13 | 13 | 6 347/451 | 451 | S | 5 | 22 | 110 | 81 | 27 | 0.006 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 5 | 3.4118 | 6 14/17 | 17 | 6 691/839 | 839 | S | 5 | 22 | 110 | 76 | 7.5 | 0.020 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 6 | 3.1885 | 6 23/61 | 61 | 6 118/313 | 313 | S | 5 | 22 | 110 | 74 | 5 | 0.030 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 7 | 3.3847 | 6 10/13 | 13 | 6 347/451 | 451 | S | 2 | 22 | 44 | 81 | 28 | 0.005 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 8 | 3.3847 | 6 10/13 | 13 | 6 347/451 | 451 | S | 3 | 22 | 66 | 78 | 17 | 0.009 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 9 | 3.3847 | 6 10/13 | 13 | 6 347/451 | 451 | M | 5 | 22 | 110 | 81 | 20 | 0.006 | ○ | ○ | ○ |
| 実施例 10 | 3.3847 | 6 10/13 | 13 | 6 347/451 | 451 | SMS | 5 | 32 | 160 | 81 | 20 | 0.006 | ○ | ○ | ○ |
| 比較例 1 | 3.2252 | 6 9/20 | 13 | 6 168/373 | 373 | 紡績糸 | 0.3 | - | - | 70 | 10 | 0.030 | × | × | △ |
| 比較例 2 | 0.6538 | 1 4/13 | 13 | 1 255/829 | 829 | S | 5 | 22 | 110 | - | - | - | - | - | - |
| 比較例 3 | 10.1923 | 20 5/13 | 13 | 20 5/13 | 13 | S | 5 | 22 | 110 | - | - | - | - | - | - |
| 比較例 4 | 3.1875 | 6 3/8 | 8 | 6 3/8 | 8 | 分割繊維 | 5 | 22 | 110 | 85 | 50 | 0.004 | △ | △ | × |

S: スパンボンド不織布

M: メルトブロー不織布

SMS: スパンボンド不織布/メルトブロー不織布/スパンボンド不織布

【0077】

【発明の効果】

表 1 から明らかなように、本発明のフィルターカートリッジは、従来の糸巻き型フィルターカートリッジと比べて、通液性に優れ、また、従来の糸巻き型フィルターに見られた泡立ちや濾材脱落がないという優れた特色を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のフィルターカートリッジの概観を示した説明図である。

【図 2】 帯状不織布を綾振りで巻き取る様子を示した説明図である。

【図 3】 スパンボンド不織布の概念図である。

【図 4】 短繊維不織布の概念図である。

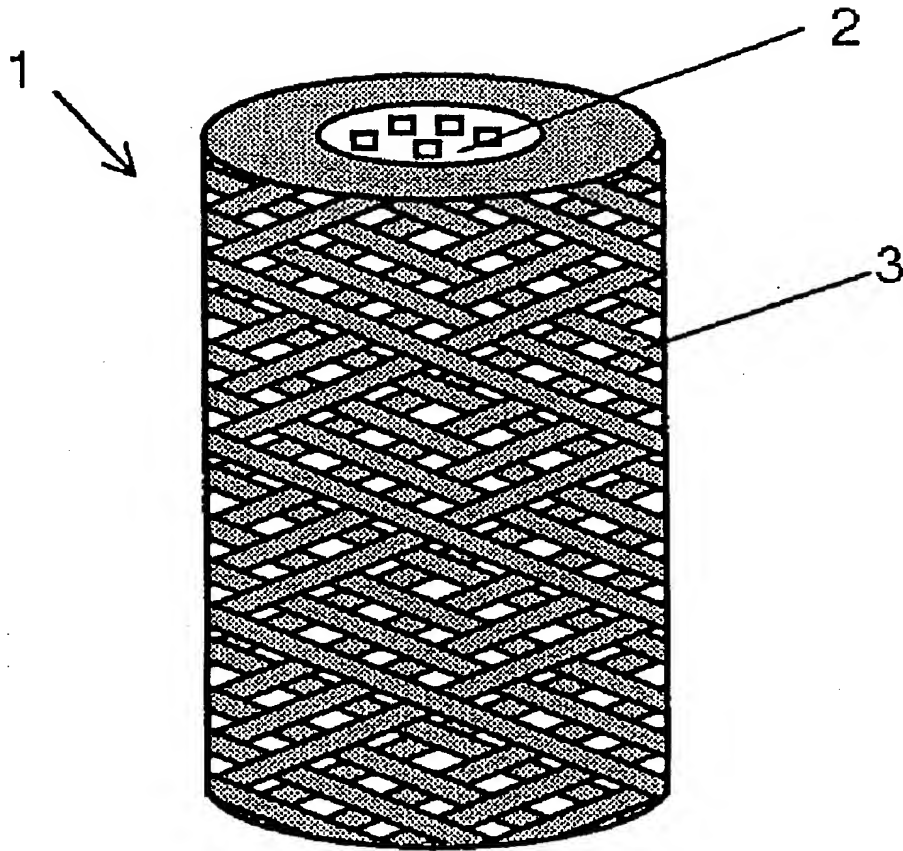
【図 5】 長繊維不織布のエンボスパターンによる異物捕集状況を示す説明図である。

【符号の説明】

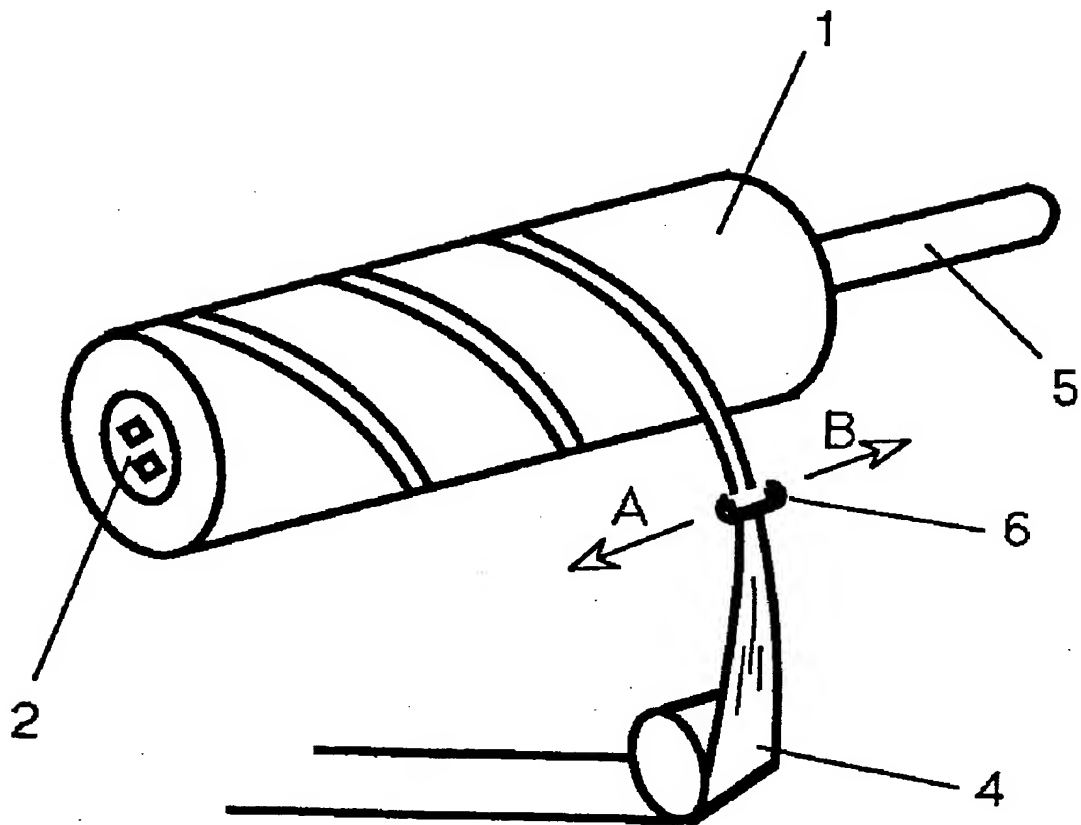
- 1 フィルターカートリッジ
- 2 有孔筒状体
- 3 収束した帯状不織布
- 4 帯状不織布
- 5 ボビン
- 6 トラバースガイド
- 7 粒子
- 8 スパンボンド不織布を構成する長繊維
- 9 短繊維不織布を構成する短繊維
- 10 エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分
- 11 エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分
- 12 異物
- 13 エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分を通過した異物

【書類名】 図面

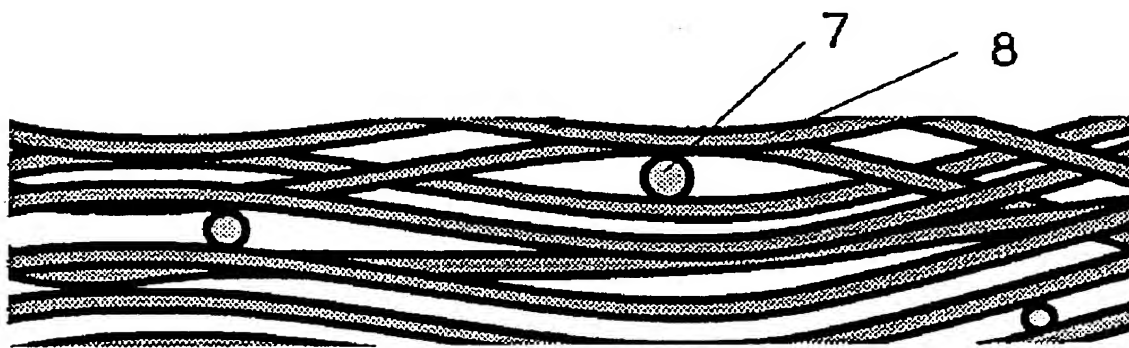
【図 1】



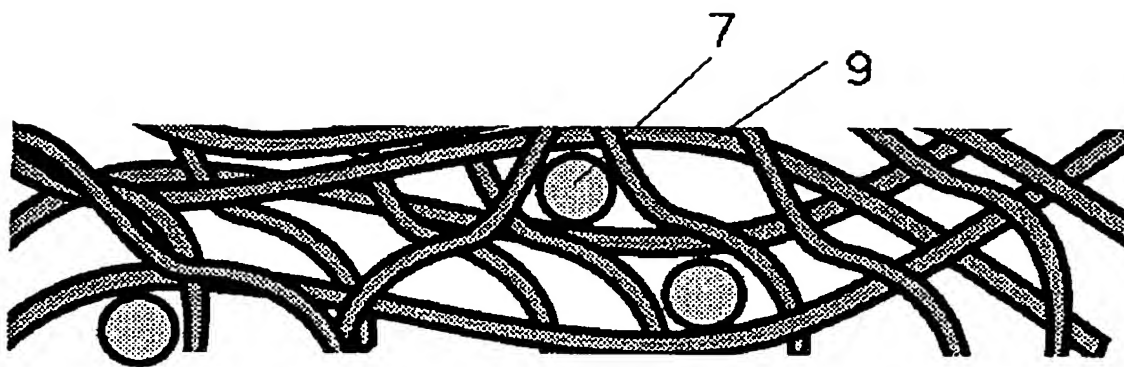
【図 2】



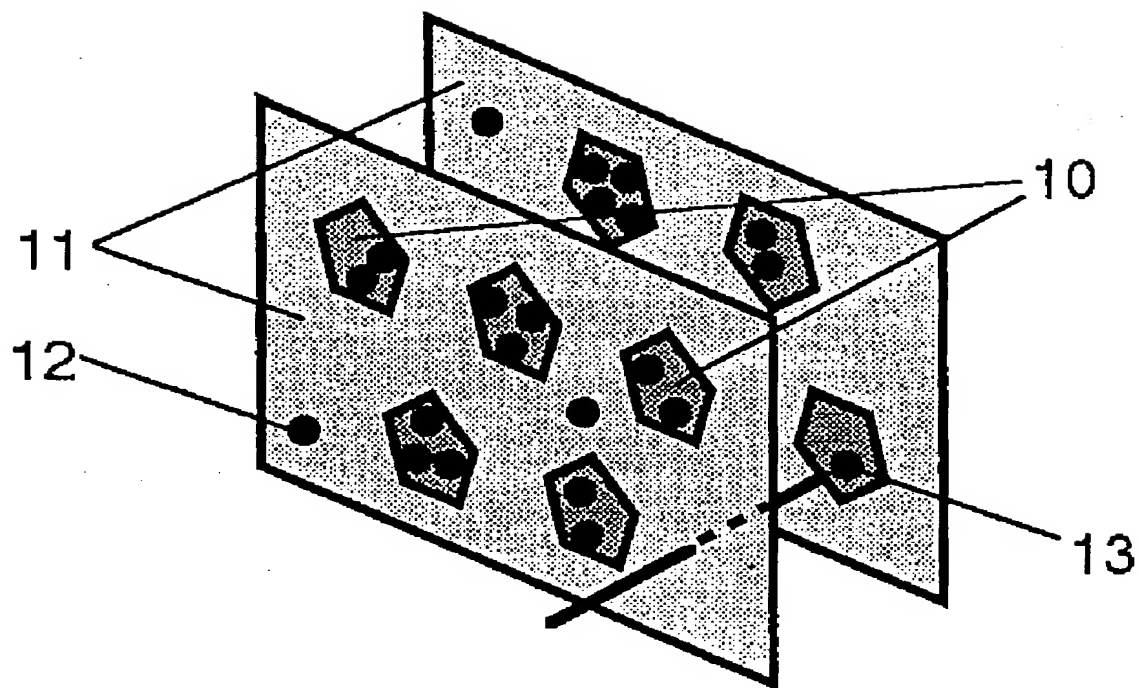
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来のフィルターカートリッジで問題となっていた、濾過ライフや通水性の不足、あるいはフィルターカートリッジからの脱落物を防止したフィルターカートリッジを提供すること。

【解決手段】 熱可塑性繊維からなる帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジにおいて、綾状に巻き付ける際に、帯状不織布を有孔筒状体の一端から他端までに巻き取る回数（W）が、有孔筒状体 2 5 0 m m 長当たり 1 ～ 1 0 回であり、更に好ましくは、W の 2 倍の数値（2 W）を、分母が 2 桁でありかつ約分されない分数で近似した場合の分母が、4 ～ 4 0 であるようなワインド数を選択する。

【選択図】 なし

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2000-143672 |
| 受付番号 | 50000603607 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 中村 仁美 4128 |
| 作成日 | 平成12年 5月19日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|----------|---------------------|
| 【特許出願人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 000002071 |
| 【住所又は居所】 | 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号 |
| 【氏名又は名称】 | チッソ株式会社 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 399120660 |
| 【住所又は居所】 | 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 |
| 【氏名又は名称】 | チッソポリプロ繊維株式会社 |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002071]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月23日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号 |
| 氏 名 | チッソ株式会社 |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [399120660]

1. 変更年月日 1999年10月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

氏 名 チッソポリプロ繊維株式会社